

1. 다음 중 집합이 아닌 것은?

- ① 5 보다 크고 6 보다 작은 자연수의 모임
- ② 몸무게가 60kg 이상인 사람들의 모임
- ③ 40 에 가까운 수의 모임
- ④ 우리 반에서 키가 가장 작은 학생의 모임
- ⑤ 일의 자리에서 반올림하여 50 이 되는 자연수들의 모임

해설

'가까운' 은 그 대상이 분명하지 않으므로 집합이 아니다.

2. 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $2 \notin \{0, 1\}$
- ② $1 \in \{1, 5\}$
- ③ $4 \notin \{1, 2, 3\}$
- ④ $3 \in \{1, 5, 9\}$
- ⑤ $10 \notin \{1, 2, 5, 7\}$

해설

$3 \notin \{1, 5, 9\}$

3. 다음 중 부분집합의 개수가 다른 것은?

- ① $\{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}$
- ② $A = \{x \mid x \text{는 } 4 \text{이하의 자연수}\}$
- ③ $\{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 소수}\}$
- ④ $\{x \mid x \text{는 } 4 \text{의 약수}\}$
- ⑤ $A = \{x \mid x \text{는 } 9 \text{ 미만의 홀수}\}$

해설

- (1) $\{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 약수}\} = 2^4 = 16$
- (2) $A = \{x \mid x \text{는 } 4 \text{이하의 자연수}\} = 2^4 = 16$
- (3) $\{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 소수}\} = 2^4 = 16$
- (4) $\{x \mid x \text{는 } 4 \text{의 약수}\} = 2^3 = 8$
- (5) $A = \{x \mid x \text{는 } 9 \text{ 미만의 홀수}\} = 2^4 = 16$

4. 다음을 만족하는 집합 X 의 개수를 구하여라.

$\{2\} \subset X \subset \{1, 2, 4, 6\}$

▶ 답 : 개

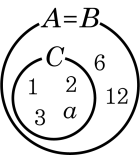
▷ 정답 : 8 개

해설

$\{2\} \subset X \subset \{1, 2, 4, 6\}$ 의 의미는 $\{1, 2, 4, 6\}$ 의 부분집합 중
원소 2를 반드시 포함하는 부분집합 이므로 집합 X 를 구하면
 $\{2\}, \{1, 2\}, \{2, 4\}, \{2, 6\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 2, 6\}, \{2, 4, 6\}, \{1, 2, 4, 6\}$
이므로 개수는 8개 이다.

5. 다음 벤 다이어그램을 보고, a, b 의 값을 구하여라.

$A = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$
 $B = \{1, 2, 3, 4, b, 12\}$
 $C = \{x \mid x \text{는 } 5 \text{보다 작은 자연수}\}$



▶ 답 :

▶ 답 :

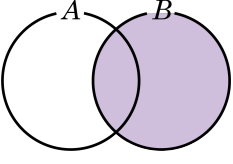
▷ 정답 : $a = 4$

▷ 정답 : $b = 6$

해설

집합 A, C 를 원소나열법으로 각각 나타내면 $A = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$,
 $C = \{1, 2, 3, 4\}$ 이다. 벤 다이어그램에서 $C \subset A$ 이므로 $a = 4$
이다. 또, $A = B$ 이므로 $b = 6$ 이다.

6. 다음 벤 다이어그램에서 $n(A) = 15, n(A \cap B) = 4, n(A \cup B) = 24$ 일 때, 색칠된 부분의 원소의 개수를 구하여라.



▶ 답 : 개

▷ 정답 : 13 개

해설

색칠된 부분은 집합 B 를 의미하므로 집합 B 의 원소의 개수를 구하면 된다.

$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$ 임을 이용하면 $24 = 15 + n(B) - 4$ 따라서 $n(B) = 13$ 이다.

7. 두 집합 A, B 에 대하여 $n(A) = 12$, $n(A \cup B) = 16$, $n(A \cap B) = 5$ 일 때, $n(B)$ 의 값은?

① 6

② 7

③ 8

④ 9

⑤ 10

해설

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$n(B) = n(A \cup B) - n(A) + n(A \cap B)$$

$$= 16 - 12 + 5 = 9$$

$$\therefore n(B) = 9$$

8. 집합 $A = \{1, 2, \{1, 2\}\}$ 에 대해 다음 중 옳은 것은?

① $\{1\} \in A$

② $\{1, 2, \{1, 2\}\} \in A$

③ $\{1, 2, \{\emptyset\}\} \in A$

④ $\emptyset \in A$

⑤ $\{1, 2\} \subset A$

해설

집합 A 에 1, 2의 원소가 모두 있으므로 집합 $\{1, 2\}$ 는 집합 A 의 부분집합이다.

9. 세 집합 A, B, C 가 $A \subset B \subset C$ 일 때, 다음 중 옳은 것은?

① $A \subset \emptyset$

② $C \not\subset B$

③ $A \subset C$

④ $B \subset A$

⑤ $C \subset A$

해설

① A 가 공집합인지는 알 수 없다.

② $B = C$ 이면, $C \subset B$ 이다.

④ $A \neq B$ 이면, $B \not\subset A$ 이다.

⑤ $A \neq C$ 이면, $C \not\subset A$

10. 자연수 집합의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 소수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 홀수}\}$ 일 때, $A \cap B$ 의 진부분집합의 개수와 $A \cup B$ 의 진부분집합의 개수의 합은?

① 46개 ② 48개 ③ 70개 ④ 72개 ⑤ 74개

해설

$A = \{2, 3, 5, 7\}$, $B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ 이므로
 $A \cap B = \{3, 5, 7\}$, $A \cup B = \{1, 2, 3, 5, 7, 9\}$
따라서 $A \cap B$ 의 진부분집합의 개수는 $2^3 - 1 = 7(\text{개})$ 이고,
 $A \cup B$ 의 진부분집합의 개수는 $2^6 - 1 = 63(\text{개})$ 이므로 $63 + 7 = 70(\text{개})$

11. $\{1, 4\} \subset X \subset \{1, 2, 3, 4\}$ 를 만족하는 집합 X 의 개수를 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 4 개

해설

집합 X 는 1, 4 를 반드시 원소로 가지는 $\{1, 2, 3, 4\}$ 의 부분집합이므로 개수는 $2^2 = 4$ (개)

12. 집합 $A = \{1, 2, 3, \dots, n\}$ 의 부분집합의 개수가 16 개일 때, 자연수 n 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$$2^n = 16 \therefore n = 4$$

13. 집합 $X = \{a, b, c, d, e, f\}$ 의 부분집합 중에서 $\{a, c, f\}$ 와 서로소인 집합의 개수는?

- ① 1개 ② 2개 ③ 4개 ④ 8개 ⑤ 16개

해설

$$2^{6-3} = 2^3 = 8(\text{개})$$

14. 두 집합 $A = \{4, 5, a - 1\}$, $B = \{b - 3, 6, 8\}$ 에 대하여 $A \cap B = \{4, 6\}$ 일 때, $\frac{b}{a}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

$A \cap B = \{4, 6\}$ 이므로 $\{4, 6\} \subset \{4, 5, a - 1\}$, $\{4, 6\} \subset \{b - 3, 6, 8\}$ 이다.

그러면 $a - 1 = 6$, $b - 3 = 4$ 가 되어 $a = 7$, $b = 7$ 이다.

따라서 $\frac{b}{a} = \frac{7}{7} = 1$ 이다.

15. $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{3, 4, 5, 6\}$ 에 대하여 $A \cup X = A$, $(A \cap B) \cup X = X$ 를 만족시키는 집합 X 의 개수를 구하면?

① 2 개 ② 4 개 ③ 8 개 ④ 16 개 ⑤ 32 개

해설

$A \cup X = A$ 이면 $X \subset A$,

$(A \cap B) \cup X = X$ 이면 $(A \cap B) \subset X$

$\therefore (A \cap B) \subset X \subset A$

$A \cap B = \{3, 4, 5\}$ 이므로 집합 X 는 3, 4, 5 를 포함하는 집합 A 의 부분집합이므로 그 개수는 $2^2 = 4$ (개)

16. 전체 집합 $U = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ 에 대하여 $A = \{1, 2, 3, 6\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{보다 작은 홀수}\}$ 일 때, $A - B^c$ 은?

① $\{1\}$

② $\{3\}$

③ $\{1, 3\}$

④ $\{1, 3, 5\}$

⑤ $\{1, 3, 7, 9\}$

해설

$A = \{1, 2, 3, 6\}$, $B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ 이므로 $B^c = \{2, 4, 6, 8, 10\}$ 이다.

따라서 $A - B^c = \{1, 2, 3, 6\} - \{2, 4, 6, 8, 10\} = \{1, 3\}$ 이다.

17. 두 집합 $A = \{1, a - 3, 4\}$, $B = \{1, 4, a\}$ 에 대하여 $B - A = \{6\}$ 일 때, a 의 값은?

① 2

② 4

③ 6

④ 8

⑤ 10

해설

$(B - A) \subset B$ 이므로 $a = 6$ 이다.

18. $U = \{2, 4, 5, 8, 9, 10\}$ 에 대하여 $A = \{4, 5, 8\}, B = \{2, 4, 8, 9\}$ 일 때,

$A^c - B^c$ 은?

① $\{2\}$

② $\{2, 4\}$

③ $\{2, 9\}$

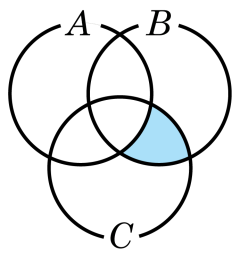
④ $\{2, 4, 8\}$

⑤ $\{2, 4, 9\}$

해설

$A^c - B^c = B - A = \{2, 4, 8, 9\} - \{4, 5, 8\} = \{2, 9\}$ 이다.

20. 다음 벤다이어그램의 색칠한 부분을 나타내는 집합은?



- ① $A \cap B \cap C$
- ② $(B \cup C) - A$
- ③ $(A \cup C) - B$
- ④ $C - (A \cup B)$
- ⑤ $(B \cap C) - A$

해설

①

②

③

④

21. 두 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 미만의 } 3 \text{의 배수}\}$, $B = \{3, a, b, 12, 15, 18\}$ 에 대하여 $A = B$ 일 때, $a \times b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 54

해설

$A = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 미만의 } 3 \text{의 배수}\} = \{3, 6, 9, 12, 15, 18\}$, $B = \{3, a, b, 12, 15, 18\}$

$A = B$ 이므로 $a = 6$, $b = 9$ 또는 $a = 9$, $b = 6$ 이다.

$\therefore 6 \times 9 = 9 \times 6 = 54$

22. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$ 일 때, 다음 중 옳은 것은?

- ① 공집합은 집합 A 의 부분집합이 아니다.
- ② 집합 $B = \{x \mid x \text{는 } 4 \text{의 약수}\}$ 는 집합 A 의 부분집합이 아니다.
- ③ $\{2, 3, 4\}$ 는 집합 A 의 부분집합이다.
- ④ $n(A) = n(B)$ 를 만족하는 집합 B 는 하나만 존재한다.
- ⑤ 집합 $B = \{1, 2, 3, 6, 12\}$ 일 때, $A = B$ 이다.

해설

집합 A 를 원소나열법으로 나타내면

$A = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$ 이다.

- ① 공집합은 모든 집합의 부분집합이다.
- ② 집합 $B = \{1, 2, 4\}$ 이므로 집합 A 의 부분집합이다.
- ③ $\{2, 3, 4\} \subset A$ 이다.
- ④ $n(A) = 6$ 이고, $n(B) = 4$ 인 집합은 무수히 많이 존재한다.
- ⑤ $4 \notin B$ 이므로 $A \neq B$ 이다.

23. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A \cap (A - B)^c = B$ 가 성립할 때, 다음 중 항상 옳은 것은?

- ① $A \subset B$
- ② $B \subset A$
- ③ $A \cap B = \emptyset$
- ④ $A - B \subset B$
- ⑤ $B - A = B$

해설

$$\begin{aligned} A \cap (A - B)^c &= A \cap (A \cap B^c)^c = A \cap (A^c \cup B) = (A \cap A^c) \cup (A \cap B) \\ &= A \cap B = B \rightarrow B \subset A \end{aligned}$$

24. 전체집합 $U = \{x|x \text{는 } 6\text{보다 작은 자연수}\}$ 의 두 부분집합 $A = \{1, 2, 4\}$, $B = \{3, 4, 5\}$ 에 대하여 $(A \cup B) - B$ 는?
- ① {1}

② {2}

③

{1, 2}

④ {2, 3}

⑤ {2, 3, 4}

해설

$U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 이므로 $(A \cup B) - B = \{1, 2, 3, 4, 5\} - \{3, 4, 5\} = \{1, 2\}$ 이다.

25. 전체집합 U 의 세 부분집합 A, B, C 에 대하여 다음 중 등식이 성립하지 않는 것은?

① $(A - B) - C = A - (B \cup C)$

② $(A - B)^c - B = (A \cap B)^c$

③ $(A \cap B) - C = A \cap (B - C)$

④ $A \cap (A \cup B)^c = \phi$

⑤ $(B - C) \cap (B - A) = B \cap (A \cup C)^c$

해설

② $(A - B)^c - B = (A \cap B^c)^c \cap B^c = (A^c \cup B) \cap B^c = (A^c \cap B^c) \cup (B \cap B^c)$
 $= (A^c \cap B^c) = (A \cup B)^c$

26. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A * B = (A \cup B)^c$ 으로 정의할 때, 다음 중 $(B * A) * B$ 와 항상 같은 것은?

- ① A ② B ③ $A - B$ ④ $B - A$ ⑤ A^c

해설

$$\begin{aligned}(B * A) * B &= ((B \cup A)^c \cup B)^c = (B \cup A) \cap B^c \\ &= (A \cup B) - B = A - B\end{aligned}$$

27. 다음을 보고, $n(A)$ 를 구하여라.

$$A = \left\{ x \left| x = \frac{60}{n}, x \text{와 } n \text{은 모두 자연수} \right. \right\}$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 12

해설

x 가 자연수가 되려면 n 은 60 의 약수가 되어야 한다.
 $n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60$ 일 때,
 $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60\}$
 $\therefore n(A) = 12$

28. 다음 중 옳은 것을 모두 골라라.

- ㉠

$A = \{1, 2, 3\}$ 이면 $n(A) = 3$
- ㉡

$C = \{0\}$ 이면 $n(C) = 0$
- ㉢

$A \subset B$ 이면 $n(A) \leq n(B)$
- ㉣

$n(A) = n(B)$ 이면 $A = B$
- ㉤

$n(\{1, 2, 3, 4\}) - n(\{1, 2, 3\}) = \{4\}$

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : ㉠

▶ 정답 : ㉢

해설

- ㉡

$C = \{0\}$ 이면 $n(C) = 1$
- ㉣

A 와 B 집합의 원소 개수가 같아도 원소는 다를 수 있다.
- ㉤

$4 - 3 = 1$

29. 전체집합 U 의 서로 다른 두 부분집합 A, B 에 대하여 다음 중 옳은 것을 모두 고르면?

- ① $A \cap A^c = U$

② $(B^c)^c = A$
- ③ $(A \cap B)^c = A^c \cup B^c$

④ $A - B = B^c \cap A$
- ⑤ $A \subset B$ 이면 $B - A = \emptyset$

해설

① $A \cap A^c = \phi$

② $(B^c)^c = B \neq A$

⑤ $A \subset B$ 이면 $A - B = \emptyset$

30. 집합 $A = \{a, b, c, d\}$, $A \cap B = \{d\}$ 일 때, 다음 중 집합 B 가 될 수 있는 것은?

① $B = \{a, b, c\}$

② $B = \{b, c, d\}$

③ $B = \{c, d, e\}$

④ $B = \{c, d, f\}$

⑤ $B = \{d, e, f\}$

해설

$A \cap B = \{d\}$ 이므로 집합 A, B 에 동시에 속하는 원소는 d 뿐이다.
따라서 집합 B 는 A 의 원소 중에서 a, b, c 는 포함하지 않고 d 만을 포함하고 있는 집합이므로 보기에서 조건을 만족하는 것은 $B = \{d, e, f\}$ 이다.